ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum
E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

我国环境规制研究热点演化知识图谱分析

冯丽丽[1] 史颖莹[2] 冯鑫[3] 李佳培[1] 刘苑[4]
1. 河北地质大学管理学院 石家庄 050031
2. 河北地质大学法政学院 石家庄 050031
3. 燕山大学经济管理学院 秦皇岛 066004
4. 石家庄电子信息学校 石家庄 050800

摘要：[目的/意义]当前环境方面的挑战已成为我国敏感的社会问题和政治问题，梳理已有环境规制文献，分析其研究热点的演化过程，对环境规制实践与理论的发展具有重要意义。[方法/过程]选取我国 1998 年 1 月 1 日至 2019 年 7 月 2 日环境规制领域的 1 473 篇核心期刊文献，利用 Citespace 可视化分析手段进行时间切片处理，以关键词为核心、以研究热点聚类分析等为基础，厘清环境规制领域的研究演进历程并预测未来的发展趋势，以探究环境规制领域的未来研究方向。[结果/结论]环境规制领域研究依托波特假说、环境库兹涅茨曲线、演化博弈等理论基础，主要运用空间杜宾模型、方向性距离函数等研究方法，对不同时期的环境规制领域进行分析。目前环境规制领域的研究多集中在环境规制与技术创新、经济发展、产业竞争力、产业结构等的关系上，却忽略了环境体制的优化、企业对环境制度的履行程度、环境的地区差异以及民间机构与政府合作对环境治理的重要作用等，因此，这些也成为未来环境规制领域发展的趋势。

关键词：环境规制 知识图谱 聚类分析 波特假说
分类号：X32
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2021.002

引用格式：冯丽丽，史颖莹，冯鑫，等. 我国环境规制研究热点演化知识图谱分析 [J/OL]. 知识管理论坛，2021, 6(1): 14-23[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/236/.

基金项目：本文系国家自然科学基金项目“基于知乎的知识网络生成机制及其统计规律研究”（项目编号：11905042）和全国哲学社会科学规划办、国家社会科学基金一般项目“环境规制与企业社会责任履行耦合机制及地区异质性研究”（项目编号：18BGL185）研究成果之一。

作者简介：冯丽丽（ORCID：0000-0001-7268-776X），教授，博士，硕士生导师；史颖莹（ORCID：0000-0002-5542-712X），本科生；冯鑫（ORCID: 0000-0002-0140-8003），副教授，博士，硕士生导师，通讯作者，E-mail: 149987543@qq.com；李佳培（ORCID：0000-0002-8720-6022），副教授，博士；刘苑（ORCID：0000-0002-7961-8086），办公室副主任，硕士。

收稿日期：2020-10-09 发表日期：2021-02-03 本文责任编辑：刘远颖

知识管理论坛，2021（1）:14-23
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.002

1 引言

十九届四中全会中旗帜鲜明地提出要实行“最严格的生态环境保护制度”，政府环境治理的决心前所未有，推进环境治理制度创新、优化环境规制成为必然选择。2015 年 1 月 1 日，正式实施的新《环境保护法》，被称为“史上最严”的环保法律 [1]，其要求构建多元共治、联防联治的现代环境治理体系，并强调了政府的环境规制管理责任。然而，多年之后环境形势仍然严峻，这不得不让我们重新审视：环境体制该如何优化？如何对环境规制进行监管？如何促进社会各方面与政府合作治理环境问题？环境政策如何解决环境的地区差异？基于此，笔者梳理了 20 多年来环境规制领域的研究成果，探究环境规制领域的研究轨迹，厘清环境规制与生态文明社会的关系，一方面指引未来环境规制研究方向，另一方面为环境规制政策提供科学参考。

2 数据获取与研究方法

2.1 数据获取

笔者以 CNKI 期刊全文数据库为数据来源，选取 SCI 来源期刊、EI 来源期刊、北大核心、CSSCI 及 CSCD 等期刊来源类别进行全文精确检索。检索条件为“主题 = 环境规制”，时间跨度为 1998-2019 年，最终数据更新时间为 2019 年 7 月 2 日，经过筛选，剔除会议通知、重复文献等无效结果，并对关键词进行规范处理，得到较为权威、全面的学术论文 1 473 篇。

2.2 研究方法

文献计量法是以文献为对象，运用数理统计的方法进行定量分析的一种方法，是对某一领域研究状况和研究规律进行分析和总结 [2]。笔者运用文献计量法对我国环境规制领域研究现状进行了分析和总结，具体运用了文献分析法、词频统计方法和聚类分析方法。

2.2.1 文献分析方法

文献分析方法是指将某一研究领域的书目、文摘或索引进行数量统计，得出统计结果或分析结论 [3]。本文依靠 SCI、CSSCI、CSCD 引文数据库对我国环境规制领域的文献引文进行数据的收集。

2.2.2 词频统计方法

词频统计方法主要是对某一领域内能揭示文献核心内容的关键词进行统计分析 [4]，关键词出现的频率越高就说明该方面的受关注度越高。通过该方法能够确定某一领域的研究热点以及发展状况。

2.2.3 聚类分析方法

聚类分析方法是将某一领域的研究对象划分为若干个组别，每个组别内的研究对象具有相似的特征，各个组别之间呈现互斥的统计方法。这种方法可以将某一领域的若干研究对象形成直观的网络图。

2.3 研究工具

笔者利用 CiteSpace 软件进行分析，绘制环境规制相关研究的可视化图谱，剖析高频关键词及共现网络，并通过关键词时区图、时序图对环境规制领域的发展进行趋势预测，明晰环境规制研究的内在动力机制，探索环境规制学科发展，有助于更好地了解环境规制领域。

3 研究结果分析

3.1 高频关键词及关键词共现网络

通过对 1 473 篇国内环境规制领域核心文献的关键词进行统计分析，得到所有文献关键词的频次、中心性和首次出现的年代等信息。关键词的频次是指关键词出现的次数，在本数据集的所有文献中，对全部文献的关键词进行统计，按照出现次数从多到少的顺序排列，再将其分为理论基础类、研究方法类、影响因素、经济后果类四大类。笔者对排名靠前的关键词进行信息汇总，结果见表 1。中心性是指该关键词距离环境规制中心节点的远近程度以及在网络中的重要程度，中心性的值越高代表其距离中心节点越近，连接的节点越多，越处于网络的中心位置。

表 1 环境规制领域关键词出现频次排序

分类	关键词	频次	中心性	年份
理论基础类	波特假说	89	0.06	2007
	环境库兹涅茨曲线	15	0.00	2011
	演化博弈	23	0.04	2013
	小计	127		
研究方法类	门槛效应	169	0.04	1998
	空间杜宾模型	10	0.01	2018
	方向性距离函数	5	0.00	2011
	小计	184		
影响因素类	外商直接投资（FDI）	83	0.04（0.02）	2006
	产业结构	23	0.04	2011
	小计	106		
经济后果类	技术创新（绿色技术创新）	184（30）	0.16（0.02）	2014
	环境污染	49	0.07	2007
	经济增长	37	0.03	2012
	全要素生产率	34	0.00	2012
	碳排放	25	0.02	2012
	技术进步	24	0.01	2012
	产业转移	17	0.01	2015
	产业结构升级	17	0.02	2016
	生态效率	17	0.03	2015
	企业绩效	15	0.00	2011
	小计	449		

由表 1 可知，环境规制领域关键词出现频次如下：

（1）理论基础类关键词词频共计 127 次，包括波特假说、环境库兹涅茨曲线、演化博弈，他们首次出现的年份分别为 2007 年 [5]、2011 年 [6] 和 2013 年 [7]，这表明随着研究的逐步深入，我国环境规制的理论基础不仅越来越丰富，而且学者们也认识到环境规制是动态发展的，需要在环境规制的研究框架中添加环境规制方与被规制方的博弈分析。

（2）研究方法类关键词词频共计 169 次，包括门槛效应、方向性距离函数、空间杜宾模型，1998 年“门槛效应”首次被引入环境规制的研究中，直至 2011 年“方向性距离函数” [8] 才被应用到环境规制研究中，而随着空间计量经济学的发展，在 2018 年“空间杜宾模型” [9] 才率先与环境规制研究相结合。

（3）影响因素类关键词词频为 106 次，2006 年外商直接投资对环境规制的影响引起学者们的关注 [10]，2011 年有学者提出产业结构对环境规制具有一定的影响 [11]，这也说明影响因素作为环境规制领域研究的一个重要方面得到了相关学者广泛且深入的讨论，同时也因此尚未形成具有共识且完备的环境规制影响因素的

知识管理论坛，2021（1）:14-23
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.002

理论分析框架体系，但影响因素分析都贯穿了环境规制领域研究的始终。

（4）经济后果类关键词词频高达 449 次，说明经济后果是环境规制领域最关心的研究内容，包括环境污染、企业绩效、经济增长、全要素生产率、碳排放、技术进步、产业结构升级、产业转移、生态效率等。其中，“环境污染”2007 年首次出现在环境规制的文献中 [12]，“企业绩效”在 2011 年进入环境规制研究的视野 [13]，而“经济增长”“全要素生产率”“碳排放”“技术进步”则在 2012 年与环境规制领域相结合 [14-17]，直至 2015 年习近平总书记在中央财经领导小组会议上强调要加强供给侧结构性改革，“产业转移”和“生态效率”应运而生，才与环境规制的研究相结合，而 2016 年出现的“产业结构升级”是环境规制发展的后果之一。与此同时，表 1 中“技术创新”一词中心性最大，说明技术创新在环境规制领域中处于重要地位，自 1998 年以来一直贯穿我国环境规制领域研究的全过程，说明国内学者比较注重环境规制对技术创新的促进作用。

此外，环境规制领域核心文献的关键词由研究方法类关键词、理论基础类关键词（2008 年之前）等向经济后果类关键词（2008 年之后）转变，这与我国宏观环境紧密相关，2008 年之前我国经济依靠资源、环境等要素投入而快速增长，2008 年之后我国学界充分意识到经济增长模式所带来的环境破坏，所以更加重视环境规制带来的后果，导致环境规制领域发文呈现出高速增长趋势，环境规制研究与我国更加注重绿色经济发展的环境政策相适应。

3.2 研究热点聚类分析

笔者采用 Log-Likelihood Ratio（LLR）算法对研究热点进行聚类分析，根据分析结果可以清晰地看出哪些关键词在文献网络中处于关键位置，从而能快速准确地梳理出该研究领域的前沿热点。笔者从每一篇文献中选择出现次数前 50 的关键词进行统计分析并聚类，共得到 262 个关键词，生成关键词共现网络，如图 1 所示：

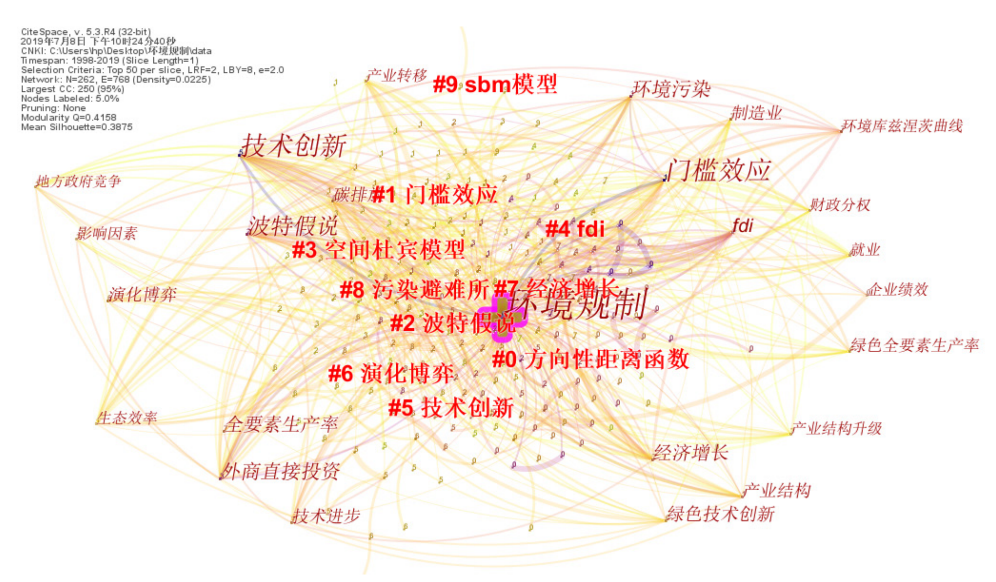


图 1 环境规制领域研究关键词聚类分析

通过聚类分析，将环境规制研究文献的关键词归纳成 10 个大方向，包括方向性距离函数、门槛效应、波特假说、空间杜宾模型、外商直接投资（FDI）、技术创新、演化博弈、经济增长、污染避难所、SBM 模型，具体见图 1。为厘清环境规制领域的研究脉络，把握环境规制领域的前沿热点，笔者进一步将上述 10 个聚类划分为理论基础类、研究方法类、影响因素类、

经济后果类4类进行具体分析。

3.2.1 理论基础类

理论基础类中波特假说、演化博弈和污染避难所是环境规制领域研究的基本理论。如赵莉等以波特假说为理论背景分析环境规制强度对我国污染型制造业的影响 [18]；李俊杰和张红基于演化博弈研究地方政府在治理空气污染的决策的演化过程 [19]；冉启英和吴海涛基于“污染避难所”和“污染光环”两种对立的理论，对外商投资的污染避难所效应进行了检验 [20]。

3.2.2 研究方法类

研究方法类具体包括方向性距离函数、空间杜宾模型、SBM模型3个研究方法，说明环境规制领域主要采用这3种模型进行实证检验。李光龙和范贤贤利用SBM方向性距离函数分析贸易开放和外商直接投资对绿色全要素生产率的影响 [21]；李健和马晓芳基于非期望产出的SBM模型测度京津冀13个城市的绿色创新效率 [22]；卢子芳等利用SBM模型和全要素生产率指数对江苏省生态环境治理绩效进行分析 [23]。

3.2.3 影响因素类

影响因素类主要有外商直接投资（FDI）和产业结构。此外，经济发展水平、市场环境、城镇化水平、信息公开等都对环境规制有一定的影响。从图1可以看出外商直接投资（FDI）和技术创新是环境规制的两大影响因素。如李娜娜和杨仁发研究发现，FDI能够明显促进区域经济高速发展 [24]；但龚新蜀等认为中国对外直接投资恶化了母国本地环境，对邻近地区的污染物排放也没有起到抑制作用 [25]；任梅和王小敏等根据2003-2016年我国的三大沿海城市群的面板数据，得出产业结构是京津冀城市群和珠三角城市群的环境规制主要影响因素 [26]；范亚西认为信息公开能够显著提升环境治理绩效 [27]；孙程认为上级政府的约束以及地方政府间的合作能够明显改善污染空间外溢状况 [28]。

3.2.4 经济后果类

经济后果类主要概括了环境规制带来的一系列后果，如技术创新、产业结构升级、技术进步等。张娟和耿弘等研究发现，环境规制对绿色技术创新产出的影响呈现出“U”型关系，即随着环境规制强度的增加，绿色技术创新先减少再增加 [29]；而徐菁鸿则认为环境规制能对技术创新产生连续的正向影响 [30]。陶静和胡雪萍认为环境规制对中国经济增长的质量有非线性的影响，即环境规制强度增强会抑制经济增长，环境规制的强度减弱会促进经济增长 [31]；而刘满凤等认为投资型环境规制能促进区域产业结构升级，费用型环境规制会抑制产业结构升级 [32]。

目前我国该领域的研究比较侧重于环境规制带来的技术创新、产业结构升级、技术进步等积极的后果，而忽略了环境的地区差异、生态文明体制的滞后性、企业的环境责任等方面的不完善，未来环境规制领域应该更加注重上述方面的研究。

3.3 关键词变迁及趋势预测

环境规制是解决环境问题的重要手段之一，与经济发展有着密切的关系。结合环境规制领域研究关键词时序图（图2）与环境规制领域研究关键词时区图（图3），可以清晰地观察出环境规制研究领域从1998年到2019年的变化态势。其中，横坐标代表每一个年份，纵坐标代表关键词聚类。

环境规制领域研究关键词时序图可以直观地显示该领域研究方向随着时间的变化过程，但是为了明确环境规制领域的研究阶段只依靠关键词时序图是远远不够的。因此结合环境规制领域研究关键词时区图以及我国经济发展的阶段，大致将本研究领域划分为3个研究阶段，即1998-2009年理论研究阶段、2010-2013年转变发展阶段、2014-2019年深化发展阶段。

在1998-2009年理论发展阶段，学者们主要关注环境规制领域的理论基础与研究方法，如门槛效应、方向性距离函数等，一方面说明了理论基础与研究方法在环境规制领域研究的重要性，另一方面也说明了学者们主要是通过门槛效应来剖析环境规制领域的研究问题。

知识管理论坛，2021（1）:14-23
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.002

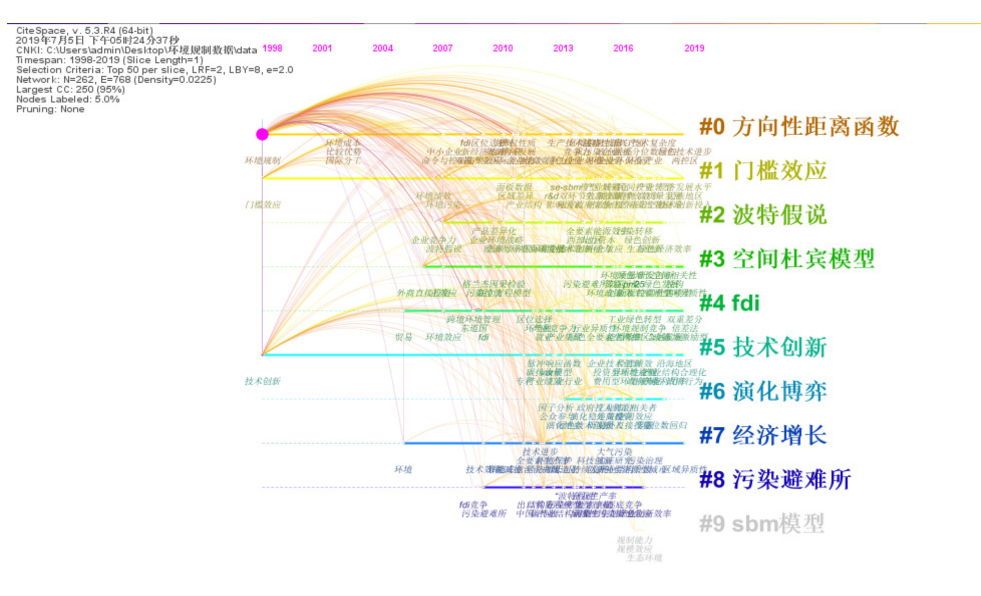


图 2 环境规制领域研究关键词时序图



图 3 环境规制领域研究关键词时区图

在 2010-2013 年转变发展阶段，2010 年之后我国经济开始由高速发展向高质量发展转变，在环境规制领域学者们的研究方向侧重于经济增长、碳排放、产业结构等，科学发展引导我国经济开始由“粗放型”向“集约型”模式转变，因此环境规制研究领域开始关注低碳、环保投资等问题。

在 2014-2019 年深化发展阶段，我国经济持续高质量发展，产业结构发生变化，学者们的研究方向侧重于生态效率、产业转移、产业

结构升级、绿色全要素生产率等。2014 年 8 月国务院发布《国务院关于加快发展生产性服务业促进产业结构调整升级的指导意见》，提出以产业结构转型升级需求为导向，促进服务性行业的发展，使产业向价值链高端延伸，促进我国的产业结构升级。这进一步说明了学者们对环境规制的研究深受国家宏观政策的影响。

3 个不同时期环境规制研究的侧重点不同，主要是由不同时期我国的环境问题与环境政策甚至经济发展阶段导致的，这也说明国内的环境规制领域具有较强的“时效性”。总之，环境规制研究中基础理论与方法的研究热度持续时间比较长，而一些特殊的热点问题持续时间比较短，容易受到当时宏观经济环境的影响。在习近平总书记的生态文明建设重要战略思想的指引下，我国环境治理力度之大前所未有，尤其是被称为“史上最严”的《新环境保护法》的实施，将会大力改善国内环境的地区差异性、生态文明体制的滞后性、企业的环境责任不明确等问题，环境规制将会朝着完善生态文明体制、确立企业的环境责任、注重环境的地区差异以及加强政府与民间机构合作共同治理环境等方面发展，逐步实现人与自然和谐共生、共同建设美丽中国。

4 结论与展望

笔者以国内环境规制主题领域为研究对象，整理了国内权威核心期刊的相关文献，通过 CiteSpace 进行关键词提取、关键词网络共现、关键词聚类与突变分析等步骤揭示了近 20 年环境规制研究领域的基本概况。依托不同时期环境发展理念以及经济发展阶段，将 1998 年以来我国环境规制的研究分为理论研究阶段、转变发展阶段和深化发展阶段。研究发现目前我国环境规制领域的研究依托波特假说、环境库兹涅茨曲线、演化博弈等理论基础，主要运用空间杜宾模型、方向性距离函数等研究方法，以经济增长、产业结构升级为核心内容。

总的来说，我国环境规制的研究虽然展开相对较晚，但已在借鉴国外研究的基础上，呈现出多层面、广角度的趋势。这些研究围绕“波特假设”的验证来展开 [33]，基于门槛效应、空间杜宾模型等研究方法，侧重于对基于市场的环境规制政策的研究，并以政策的静态或动态效率为出发点倡导运用基于市场的环境规制政策 [34]，学者们认为环境规制政策对企业绿色技术创新、污染治理、调整产业结构等 [35-37] 具有积极的影响。并且学者们的研究结论充分证实了环境规制与技术创新、经济发展、产业竞争力、产业结构等密切相关，张平等 [38] 认为不同类型的环境规制政策对企业技术创新影响不同，制定政策时要突出侧重点；姚圣等 [39] 认为政府应该充分考虑经济发展对环境规制的影响，同时应该加强企业的环境监督；成德宁等 [40] 认为环境规制的类型和标准对企业竞争力有很大的影响，政府应该灵活使用各种类型的规制政策；张秀广等 [41] 认为利用环境规制工具可以有效地促进产业结构升级。

目前国内环境规制领域的研究仍侧重于环境政策的积极影响，但随着环境新问题的不断涌现，环境问题日趋严重，结合现阶段我国环境与经济领域发展现状，未来我国环境规制研究仍需关注以下几点：

4.1 环境规制优化成为生态文明体制构建的必然选择

十九大报告中明确指出要加快生态文明体制改革，建设美丽中国，环境规制优化已成为建设美丽中国的必然选择。基于此，环境规制研究体系要朝着绿色发展、着力解决突出环境问题、加大生态系统保护力度以及改革生态环境监管体制等方向转变。此外，要进一步完善我国的环境规制法规，完善环境规制的立法、执法、监督体系，并健全环境管理公众参与机制，让环境规制的触角深入到人们生活工作的方方面面，使环境违规行为难以隐藏。

4.2 环境规制与企业环境责任履行的耦合研究将引起学者关注

政府规制是矫正企业环境责任行为的有效

知识管理论坛，2021（1）:14-23
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.002

途径，但囿于社会责任制度诱致性变迁的需求主导、自动自发、路径依赖和难以移植特征 [42]，不同的规制压力对企业环境责任履行的影响存在差异。已有研究侧重剖析环境规制对企业生产率和竞争力、出口贸易、规模分布等的间接效应，但很少探讨环境规制下企业所进行的环境行为，缺乏企业应对环境规制的行为选择研究，且对环境规制与企业行为之间的耦合深入探讨较少。而企业环境责任履行与环境规制之间的互动是不能被忽略的 [43-44]，即政府环境规制不仅对企业环境责任履行产生影响，同样企业环境责任履行反作用于政府环境规制 [45]，最终对彼此的行为都产生推动作用。因此，绿色发展观下的环境共治要跳出以往孤立地强调政府、企业、公众某一方面作用而进行方案设计的思维定式 [46]，充分利用政府环境规制与企业环境责任的耦合效应，提升环境规制效力，促进生态文明社会建设。

4.3 地区差异导致环境规制异质性研究将成为研究主流

地方政府在环境规制对企业环境责任履行的影响中存有重要作用，不同地区的环境规制是不同的。若企业所在辖区的地方政府环境规制效率和能力较强，则会引导企业重视并投资于对全体利益相关者有益的项目，势必会强化辖区内企业环境责任履行行为，主动追逐利于环境保护的高附加值项目投资，实现经济与环境的“双赢”。可见基于相同的国家环境规制政策，不同地区的环境规制效果不同。同时，各地区自然禀赋和经济资源相差甚远，这就决定了各地区制定环境规制政策时要综合考虑自身经济发展状况以及环境状况，避免因环境规制的地区发展状况差异过大造成环境污染的空间溢出。因此，地区差异导致环境规制异质性将成为学者研究的主流方向之一。未来研究应更加关注环境的地区差异，以促进环境规制朝着异质性的方向发展，从而为因地制宜解决环境问题提供可行的方案。

4.4 环境规制合作机制构建迫在眉睫

目前我国环境规制的主体是政府，在今后的环境治理中，应该加强民间机构和政府的合作。中国中央政府应该进一步加强环境规制领域的顶层设计，而环境非政府组织应该利用网络与媒体的优势，加强环保宣传教育、环境信息公开等，充分发挥政府与环境非政府组织共同治理环境问题的作用，从而实现现代生态环境治理的和谐共赢格局。政府作为经济发展与环境保护的协调者和主要实施者，对环境问题的治理和防治负有关键责任，但是媒体行为、社会公众、市场化和法制化进程等都可能影响政府对于环境规制的供给。因此，政府与环境非政府组织、媒体、社会公众等的互动与整合机制成为化解当前环境问题的重要手段。综上，通过对环境规制领域的可视化分析，结合党的十九大报告，正确处理发展与环境保护的关系，实现高质量发展与生态环境保护相匹配，必须完善环境规制体制，倒逼绿色技术创新，促进产业结构升级，保护绿水青山，建设天蓝、地绿、水清的美丽中国。

总之，环境规制的优化不仅是一个循序渐进的过程，也是一个利益相关主体基于微观动机表达偏好的过程，政府主导下的环境规制和企业环境责任履行的契合是环境保护工作有效推进的关键。

参考文献：

[1] 吴学安 .“ 史上最严环保法 ” 助推 “ 美丽中国 ” 建设 [J]. 防灾博览 , 2015(2):50-53.
[2] 代艳 . 我国中学化学教育研究的文献计量与可视化分析(2010-2019 年)—— 基于 CNKI 收录的四本期刊 [D]. 重庆：西南大学研究生院 , 2020.
[3] 邱均平 . 文献计量学的理论、方法和应用 [J]. 图书情报知识 , 1984(4):43-46, 54.
[4] 储荷婷 . 图书馆情报学主要研究方法：了解、选择及使用 [J]. 图书情报工作 , 2019, 63(1):146-152.
[5] 王斌义 . 国外关于 “ 波特假说 ” 的论争及启示 [J]. 特区经济 , 2007(1):256-257.
[6] 牟新利 , 祁俊生 , 黄宇 , 等 . 重庆农业面源污染的环境库兹涅茨曲线评价 [J]. 贵州农业科学 , 2011, 39(01):228-230.
[7] 王丽萍 . 企业环境技术创新行为的演化博弈分析 [J]. 现代管理科学 , 2013(1):85-87.

[8] 杨文举 . 基于 DEA 的绿色经济增长核算 : 以中国地区工业为例 [J]. 数量经济技术经济研究 , 2011, 28(1):19-34.
[9] 任小静 , 屈小娥 , 张蕾蕾 . 环境规制对环境污染空间演变的影响 [J]. 北京理工大学学报 (社会科学版), 2018, 20(1):1-8.
[10] 应瑞瑶 , 周力 . 外商直接投资、工业污染与环境规制——基于中国数据的计量经济学分析 [J]. 财贸经济 , 2006(1):76-81.
[11] 夏春婉 , 林勇 . 我国工业化进程中实现经济、环境双赢的环境规制力度的测定 [J]. 生态经济 , 2011(11):78-81, 91.
[12] 朱启荣 . 我国出口贸易与工业污染、环境规制关系的实证分析 [J]. 世界经济研究 , 2007(8):47-51, 87.
[13] 李志学 , 杨媛 . 环境规制政策对企业绩效影响的路径研究 [J]. 国土与自然资源研究 , 2011(4):81-82.
[14] 殷宝庆 . 进口中间品碳排放、环境规制与本土企业的技术创新 [J]. 学术论坛 , 2012, 35(3):125-129.
[15] 张中元 , 赵国庆 . FDI、环境规制与技术进步 —— 基于中国省级数据的实证分析 [J]. 数量经济技术经济研究 , 2012, 29(4):19-32.
[16] 屈小娥 , 席瑶 . 资源环境双重规制下中国地区全要素生产率研究 —— 基于 1996-2009 年的实证分析 [J]. 商业经济与管理 , 2012(5):89-97.
[17] 谢涓 , 李玉双 , 韩峰 . 环境规制与经济增长 : 基于中国省际面板联立方程的分析 [J]. 经济经纬 , 2012(5):1-5.
[18] 赵莉 , 薛钥 , 胡逸群 . 环境规制强度与技术创新 ——来自污染密集型制造业的实证 [J]. 科技进步与对策 , 2019, 36(10):59-65.
[19] 李俊杰 , 张红 . 地方政府间治理空气污染行为的演化博弈与仿真研究 [J]. 运筹与管理 , 2019, 28(8):27-34.
[20] 冉启英 , 吴海涛 . 外商直接投资的污染避难所效应会一直存在吗 ?—— 基于动态门限面板模型的实证分析 [J]. 生态经济 , 2019, 35(4):152-159.
[21] 李光龙 , 范贤贤 . 贸易开放、外商直接投资与绿色全要素生产率 [J]. 南京审计大学学报 , 2019, 16(4):103-111.
[22] 李健 , 马晓芳 . 京津冀城市绿色创新效率时空差异及影响因素分析 [J]. 系统工程 , 2019, 37(5):51-61
[23] 卢子芳 , 邓文敏 , 朱卫未 . 江苏省生态环境治理绩效动态评价研究 —— 基于 PCA-SBM 模型和 TFP 指数 [J]. 华东经济管理 , 2019, 33(9):32-38.
[24] 李娜娜 , 杨仁发 .FDI 能否促进中国经济高质量发展 ?[J]. 统计与信息论坛 , 2019, 34(9):35-43.
[25] 龚新蜀 , 韩俊杰 . 对外直接投资改善母国环境了吗? —— 基于中国市场一体化视角 [J]. 生态经济 , 2019, 35(12):112-118, 152.
[26] 任梅 , 王小敏 , 刘雷 , 等 . 中国沿海城市群环境规制效率时空变化及影响因素分析 [J]. 地理科学 , 2019, 39(7):1119-1128.
[27] 范亚西 . 信息公开、环境监管与环境治理绩效 —— 来自中国城市的经验证据 [J]. 生态经济 , 2020, 36(4):193-199.
[28] 孙程 . 污染空间外溢条件下地方政府策略行为分析 [J]. 生态经济 , 2020, 36(2):167-170, 176.
[29] 张娟 , 耿弘 , 徐功文 , 等 . 环境规制对绿色技术创新的影响研究 [J]. 中国人口 • 资源与环境 , 2019, 29(1):168-176.
[30] 徐菁鸿 . 环境规制的技术创新效应及其异质性研究 —— 基于中国 271 个城市数据的实证检验 [J]. 生态经济 , 2020, 36(1):154-160.
[31] 陶静 , 胡雪萍 . 环境规制对中国经济增长质量的影响研究 [J]. 中国人口 • 资源与环境 , 2019, 29(6):85-96.
[32] 刘满凤 , 陈梁 , 廖进球 . 环境规制工具对区域产业结构升级的影响研究 —— 基于中国省级面板数据的实证检验 [J]. 生态经济 , 2020, 36(2):152-159.
[33] 甘家武 , 龚旻 , 冯坤媛 . 中国环境规制对经济发展方式的影响研究 —— 基于 " 双重红利 " 视角 [J]. 生态经济 , 2017, 33(1):14-20, 27.
[34] 赵玉民 , 朱方明 , 贺立龙 . 环境规制的界定、分类与演进研究 [J]. 中国人口 · 资源与环境 , 2009, 19(6):85-90.
[35] 王雪宇 , 刘芹 . 环境规制对于企业绿色技术创新的影响效应分析 [J]. 经济研究导刊 , 2019(5):8-11.
[36] 陆立军 , 陈丹波 . 地方政府间环境规制策略的污染治理效应：机制与实证 [J]. 财经论丛 , 2019(12):104-113.
[37] 杨守云 . 以环境规制促进产业结构升级 [J]. 人民论坛 , 2019(16):90-91.
[38] 张平 , 张鹏鹏 , 蔡国庆 . 不同类型环境规制对企业技术创新影响比较研究 [J]. 中国人口 • 资源与环境 , 2016, 26(4):8-13.
[39] 姚圣 , 梁昊天 . 政治关联、地方利益与企业环境业绩 —— 基于产权性质分类的研究 [J]. 财贸研究 , 2015, 26(4):141-149.
[40] 成德宁 , 韦锦辉 . 不同类型环境规制影响我国产业竞争力的效应分析 [J]. 广东财经大学学报 , 2019, 34(3):26-33.
[41] 张秀广 , 刘晓君 . 环境规制对区域产业结构优化调整的影响研究 [J]. 技术经济与管理研究 , 2018(11):124-128.
[42] 辛杰 , 于俊军 . 企业社会责任非正式制度的诱致性变迁

[J]. 湖南科技大学学报（社会科学版）, 2014, 17(5):57-62.
[43] Frederiksen C S, Nielsen M E J. Corporate social responsibility and governance： theory and practice[M]. Switzerland: Springer International Publishing, 2015.
[44] 李胜兰 , 申晨 , 林沛娜 . 环境规制与地区经济增长效应分析 —— 基于中国省际面板数据的实证检验 [J]. 财经论丛 , 2014(6):88-96.
[45] AGUINIS H, GLAVAS A. What we know and don't know about corporate social responsibility: a review and research agenda[J]. Journal of management, 2012, 38(4):932-968.
[46] 沈洪涛 , 黄楠 , 刘浪 . 碳排放权交易的微观效果及机制研究 [J]. 厦门大学学报（哲学社会科学版）, 2017(1):13-22.

作者贡献说明：
冯丽丽：进行结论分析及总结归纳；
史颖莹：进行数据收集与分析，撰写论文；
冯鑫：确定文章框架，进行写作指导；
李佳培：进行数据收集与分析及实验验证；
刘苑：进行语言润色，修改论文。

Knowledge Map Analysis of Environmental Regulation Research Hotspot Evolution in our Country

Feng Lili[1] Shi Yingying[2] Feng Xin[3] Li Jiapei[1] Liu Yuan[4]
[1]School of Management, Hebei GEO university, Shijiazhuang 050031
[2]Law and Politics institute, Hebei GEO university, Shijiazhuang 050031
[3]School of Economics and Management, Yanshan University, Qinhuangdao 066004
[4]Shijiazhuang Electronic Science and Technology School, Shijiazhuang 050800

Abstract: [Purpose/significance] The current environmental challenges have become sensitive social and political issues in China. Sorting out existing environmental regulations have important implications for environmental regulation practices and theoretical development. **[Method/process]** This paper took 1473 CNKI core journal articles in the field of environmental regulation from January 1, 1998 to July 2, 2019 in China as analysis samples，used Citespace visual analysis method for time slicing，and took the keywords as the core，based on the hotspot cluster analysis，clarified the research evolution of environmental regulation and predicted future development trends to explore future research directions in the field of environmental regulation. **[Result/conclusion]**The research in the field of environmental regulation relies on the Porter hypothesis, environmental Kuznets curve, evolutionary game and other theoretical foundations, and mainly uses the spatial Dubin model, directional distance function and other research methods to analyze the field of environmental regulation in different periods. At present, research in the field of environmental regulation mostly focuses on the relationship between environmental regulation and technological innovation, economic development, industrial competitiveness, industrial structure, etc., but ignores the optimization of the environmental system, the degree of implementation of the environmental system by enterprises, regional differences in the environment, and the important role of cooperation between private organizations and the government in environmental governance, etc. Therefore, these have also become the development trend in the field of environmental regulation in the future.

Keywords: environmental regulation knowledge map cluster analysis porter hypothesis